

EXISTENCE CHEZ CERTAINS HÉMIPTÈRES ANTHOCORIDAE
D'UN ORGANE ANALOGUE A L'ORGANE DE RIBAGA

Par Jacques CARAYON.

A la suite des travaux de F. W. CRAGG (1915, 1920), A. HASE (1918), R. ABRAHAM (1934), on sait que l'organe découvert en 1897 par C. RIBAGA chez les femelles de la Punaise des lits est une poche copulatrice d'un type très particulier. Située chez *Cimex lectularius* L. du côté droit de l'abdomen, entre le 4^e et le 5^e sternite, cette poche est complètement indépendante du tractus génital ; elle est formée de deux parties étroitement accolées : l'une, *ectodermique*, est la poche copulatrice proprement dite, qui est constituée par une invagination locale de la membrane interségmentaire avec une différenciation particulière du tégument à cet endroit ; l'autre, *mésodermique*, placée sous la précédente, est un sac entièrement clos, dont la paroi mince entoure un amas de cellules comparables à des hémocytes, mais semblant manifester une activité sécrétrice.

Lors de l'accouplement, le mâle introduit son pénis non pas dans les voies génitales femelles mais dans la poche tégumentaire de l'organe de Ribaga ; le fond de cette poche est perforé, et les spermatozoïdes sont injectés en abondance dans le sac mésodermique sous-jacent ; au bout de 2 à 3 heures, une partie d'entre eux s'en échappent, émigrent à travers l'hémocœle, et vont s'accumuler dans deux réservoirs formés par une différenciation locale de la paroi des oviductes ; c'est en cheminant dans cette paroi qu'ils gagnent ensuite les ovarioles.

Les spermatozoïdes, qui demeurent encore dans l'organe de Ribaga, sont résorbés par les cellules du sac mésodermique ; ceux qui restent dans l'hémocœle et dans les réservoirs des oviductes sont également résorbés par des cellules très semblables sinon identiques aux précédentes.

Cet étrange processus accompagnant la fécondation a paru pendant longtemps être l'apanage de la Punaise des lits.

K. JORDAN (1922), puis différents auteurs étudiant la morphologie et la systématique des Cimicidés ont trouvé la poche tégumentaire de l'organe de Ribaga chez de nombreux représentants de ces Hétéroptères. Selon les espèces considérées, l'organe se rencontre en différentes positions sur l'abdomen. Il peut être :

- ventral et à droite [nombreuses espèces de *Cimex*, *Oeciacus*];
- ventral et médian [*Bertilia valdiviana* (Phil.), *Cimex tucmatiani* Wygodz].
- dorsal et à droite [*Ornithocoris toledoï* Pinto et *O. furnarii* (Cord. et Vog.), *Leptocimex boueti* (Brumpt)].
- dorsal et médian [*Ornithocoris uritui* Lent et Ab., *Haematosiphon inodora* Dudg.].
- dorsal et à gauche [*Cacodmus villosus* Stål].

Chez d'autres Cimicidés, on a recherché sans la trouver la différenciation tégumentaire correspondant à l'organe de Ribaga. Cette différenciation pouvant être minime, il faut un examen anatomique et histologique pour pouvoir affirmer que l'organe de Ribaga est absent chez les espèces considérées; actuellement on ne connaît pas de Cimicidés qui en soient certainement dépourvus.

La présence d'un organe de Ribaga rend très vraisemblable l'existence, dans l'espèce où elle a été constatée, de processus de fécondation comparables à ceux qui ont été étudiés jusqu'ici chez *Cimex lectularius* seulement.

J'ai constaté chez *Oeciacus hirundinis* (Jen.), *Leptocimex boueti*, *Ornithocoris toledoï* et *O. uritui* que les phénomènes accompagnant la fécondation sont effectivement très proches de ceux qui se produisent chez la Punaise des lits.

Ces phénomènes étant donc fort probablement répandus chez la plupart, ou même chez tous les Cimicidés, il est important de rechercher s'il en existe de comparables parmi les représentants des familles voisines. Les brèves indications préliminaires que j'ai données sur les particularités de la fécondation chez les *Nabidae Prostemmae* (1946, 1950) étant mises à part, on ne disposait jusqu'ici à ce sujet que de données fragmentaires relatives aux *Polycitenidae*.

Chez ces Hétéroptères parasites, proches des Cimicidés, G. F. FERRIS et R. L. USINGER (1939) n'ont trouvé d'invagination tégumentaire interprétable comme un organe de Ribaga que chez deux ♀♀ (1 imago et 1 larve) d'*Hesperoctenes eumops* Ferris et Us.. Cependant, dans son étude sur la reproduction d'*Hesperoctenes fumarius* Westw., étude comportant des examens histologiques détaillés, H. R. HAGAN (1931) n'a signalé aucune formation analogue à l'organe de Ribaga, mais il a trouvé des spermatozoïdes dans l'hémocœle des femelles fécondées.

Ce dernier fait suffit pour prouver l'analogie entre le mode de fécondation des Polyciténidés et celui des Cimicidés, car le passage des spermatozoïdes dans l'hémocœle est le caractère essentiel des fécondations comparables à celle de la Punaise des lits, fécondations que l'on peut qualifier pour cette raison d'« hémocœliennes ».

En effet, d'après les observations que j'ai faites d'abord chez cer-

tains Hémiptères *Nabidae* des genres *Prostemma* et *Alloeorhynchus* des fécondations hémocéliennes interviennent, dans les cas les plus simples, en l'absence de toute formation comparable à l'organe de *Ribaga*. L'accouplement est alors normal, en ce sens que le mâle introduit son pénis dans les voies génitales de la femelle, mais l'extrémité de l'aedeagus en érection est pointue et scléifiée, ou pourvue d'une forte épine, de telle sorte qu'elle perce la paroi de la chambre génitale, et injecte en abondance les spermatozoïdes dans l'hémocèle de la femelle.

Les *Anthocoridae* appartenant à la sous-famille des *Lyctocorinae*¹, Hétéroptères qui sont vraisemblablement les plus proches parents des *Cimicidae*, présentent des modalités de fécondation variées et d'un intérêt tout particulier. Tandis que chez certains d'entre eux en effet, on observe des fécondations hémocéliennes du type simple précédent, chez d'autres membres du même groupe il existe des organes de *Ribaga* et les processus de fécondation sont très proches de ceux des *Cimicidés*. Avant d'en arriver au cas de ces derniers, principal objet de la présente note, il me paraît nécessaire de donner quelques indications succinctes sur les fécondations hémocéliennes chez les *Lyctocorinae* dépourvus d'organe de *Ribaga*.

Après avoir étudié les particularités de la fécondation chez *Cimex lectularius*, R. ABRAHAM (1934) a examiné différents Anthocoridés pour voir s'il n'existait pas chez eux des faits comparables, mais il s'est borné à rechercher un organe de *Ribaga* chez quelques espèces d'*Anthocoris* et chez *Lyctocoris campestris* (Fabr.); n'ayant trouvé aucune formation correspondant à cet organe, et ayant constaté en outre que chez ces espèces la copulation est normale bien que l'appareil copulateur des mâles présente les mêmes caractères que celui des *Cimicidés*, cet auteur a arrêté là ses investigations.

Mes recherches concernant les deux espèces *Lyctocoris campestris* et *L. dorni* Wagner, m'ont montré que la copulation se fait bien par la voie normale, mais que l'on trouve aussitôt après les spermatozoïdes dispersés en grand nombre dans l'hémocèle de la femelle, notamment autour de la chambre génitale et non pas dans cette dernière.

Chez ces Anthocoridés, le pénis présente à l'extrémité de la vesica une pièce scléifiée, creuse, et en forme d'aiguille à injection, à la base de laquelle vient s'ouvrir le canal éjaculateur. Cette structure particulière a déjà été décrite et figurée par E. WAGNER (1941) en tant que caractère d'intérêt systématique; elle permet d'expliquer ce qui se produit pendant la copulation, si l'on tient compte également de la répartition des spermatozoïdes dans l'hémocèle

1. *Lyctocorinae sensu lato* sec. B. POPPIUS 1909.

chez les femelles récemment fécondées. En un point qui paraît généralement situé dans la région antérieure et ventrale de la chambre génitale, la paroi de celle-ci est perforée par le sclérite apical de la vesica, et les spermatozoïdes sont injectés dans l'hémocœle, où ils se répandent largement. S'il s'agit bien entendu d'une femelle qui s'est accouplée pour la première fois, on ne trouve à ce stade aucun spermatozoïde dans une partie quelconque de son tractus génital ; par contre celui-ci est en grande partie entouré par une couche dense de spermatozoïdes, qui, un peu plus tard, envahissant la paroi très épaissie d'un renflement basal des oviductes, et s'y accumulent en grande quantité. Je désigne ces zones particulièrement différenciées des oviductes sous le nom de « réservoirs spermatiques » pour les distinguer de véritables spermathèques (absentes chez tous les Hémiptères *Cimicoïdea*) avec lesquelles elles n'ont rien de commun si ce n'est leur rôle d'accumulation des spermatozoïdes.

A partir du moment où ces derniers se trouvent dans l'hémocœle, leur migration dans les différentes parties des organes génitaux femelles s'opère d'une façon très semblable à ce que l'on observe chez la Punaise des lits. Tandis qu'ils disparaissent à peu près complètement de l'hémocœle, après avoir pénétré en faisceaux denses dans les réservoirs spermatiques, les spermatozoïdes s'infiltrant vers l'avant dans la paroi des oviductes gagnent les ovarioles, où on les observe groupés en amas denses particulièrement au niveau de la masse cellulaire qui obture chaque vitellarium. Ainsi que cela se produit chez la plupart des Anthocoridés, les femelles sont fécondées peu de temps après leur mue imaginaire, la pénétration des spermatozoïdes dans les ovocytes est précoce, et le développement embryonnaire commence avant la ponte.

J'ai rencontré des faits analogues — avec des différences de détail, sur lesquelles je ne peux insister ici — chez *Cardiastethus fasciventris* Garb. et *Brachysteles parvicornis* (Costa). Il est intéressant de noter que dans cette dernière espèce l'accumulation des spermatozoïdes paraît se faire surtout à la base de chaque ovariole d'une façon très comparable à ce qui se produit chez les Cimicidés du genre *Ornithocoris*, lesquels sont dépourvus des réservoirs spermatiques à la base des oviductes¹.

J'ai eu l'occasion de découvrir chez des Anthocoridés un organe analogue à l'organe de Ribaga en étudiant du point de vue anatomo-

1. Depuis la rédaction de cette note, j'ai eu l'occasion de constater que *Brachysteles parvicornis* et *Dufouriellus ater* (Duf.) possèdent un organe de Ribaga d'un type différent de ceux rencontrés chez les *Xylocoris* ; il s'agit d'une formation ventrale et médiane située dans les derniers segments de l'abdomen, sous la chambre génitale. La différenciation tégumentaire correspondant à l'organe est marquée par une zone cuticulaire anépicée et peu sclérisée entre deux sternites abominaux sensiblement modifiés.

mique et histologique des femelles de *Xylocoris obliquus* Costa et de *X. cursitans* (Fall.). Chez ces deux espèces, les faits sont très voisins, et il suffira de les décrire à propos de *X. obliquus* dont j'ai pu examiner les spécimens les plus nombreux.

APPAREIL REPRODUCTEUR. — L'appareil reproducteur d'une femelle de ces Anthocoridés, schématiquement représenté fig. 1, comporte une chambre génitale réduite à parois minces, surmontée directement par les deux oviductes pairs; ceux-ci présentent un renflement basal (*b.*) puis une courte région distale plus étroite terminée par un bouquet de 7 ovarioles.

Contre la paroi ventrale de chaque oviducte, et étroitement accolée à lui par la base, se trouve une poche plus ou moins vaste (*r.s.*), remplie chez les femelles fécondées d'une grande quantité de spermatozoïdes groupés en faisceaux très denses; ces poches ne sont pas des spermathèques, mais des « réservoirs spermatiques »; elles ne communiquent pas directement avec les oviductes, mais sont reliées à la chambre génitale — sensiblement au niveau où les oviductes y débouchent — par un massif basal de cellules denses, au milieu duquel on distingue une très mince lumière. Ni par dissections, ni sur coupes sériées, je n'ai encore réussi à voir si cette lumière correspond à un canal faisant communiquer chaque réservoir avec la chambre génitale. Ce point n'a d'ailleurs qu'une importance secondaire, puisque — comme on le verra plus loin — chacun des réservoirs spermatiques fonctionne comme un organe anatomiquement isolé du reste de l'appareil reproducteur.

La structure de ces réservoirs n'est étudiable que chez les femelles vierges; sous une mince enveloppe on y trouve une couche fort épaisse de hautes cellules abondamment sécrétrices entourant une étroite lumière centrale. Après la fécondation, les spermatozoïdes envahissent les cellules de cette couche et la lumière de telle façon qu'on ne peut plus rien distinguer que l'enveloppe externe (cf. *r.s.*, fig. 2).

ORGANE DE RIBAGA. — Il est comme celui des Cimicidés formé par 2 parties: l'une externe d'origine ectodermique, l'autre interne d'origine mésodermique.

Chez *Xylocoris obliquus* et *cursitans*, la partie ectodermique de l'organe de Ribaga est située presque sur le bord droit de l'adomen, en position légèrement dorsale et entre les tergites VII et VIII. La membrane intersegmentaire est invaginée à cet endroit de façon à former une petite poche tubulaire ouverte à l'extérieur, et qui s'enfonce obliquement dans l'abdomen. La chitine, plus épaisse et sclérifiée sur les parois de cette poche que sur le tégument environnant, est par contre réduite à une très mince couche d'endocuticule

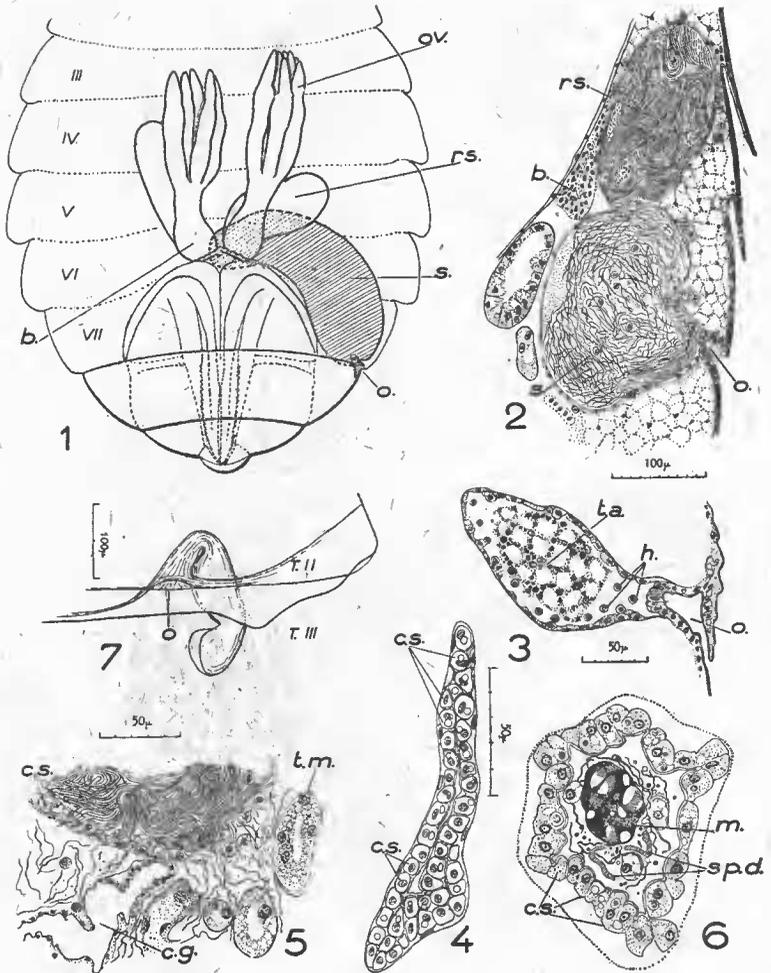


FIG. 1-6 : *Xylocoris obliquus* ♀. — 1. Schéma des organes génitaux et de l'organe de Ribaga en place dans l'abdomen, dont les tergites antérieurs au tergite VIII ont été enlevés. — 2. Fragment d'une coupe frontale dans l'abdomen d'une ♀ fécondée. — 3. Coupe frontale de l'organe de Ribaga chez une larve femelle proche de la mue imaginaire. — 4. Coupe transversale du sac mésodermique de l'organe de Ribaga chez une ♀ vierge. — 5. Fragment d'une coupe sagittale d'une femelle récemment fécondée montrant la migration des spermatozoïdes hors de l'organe de Ribaga. — 6. Coupe transversale du sac mésodermique de l'organe de Ribaga au moment de la dégénérescence des spermatozoïdes (même échelle que 4).

FIG. 7 : *Xylocoris galactinus* ♀. — Vue dorsale du côté droit des premiers tergites abdominaux montrant la poche tégumentaire (d'après une préparation à la potasse). *b.* : renflement basal de l'oviducte ; *c.s.* : cellules « sécrétrices » de l'organe de Ribaga ; *c.g.* : chambre génitale ; *h.* : hémocytes ; *m.* : masse centrale de spermatozoïdes dégénérés ; *o.* : orifice de l'organe de Ribaga ; *ov.* : ovaire ; *r.s.* : réservoir spermatique ; *s.* : sac mésodermique de l'organe de Ribaga ; *sp.d.* : spermatozoïdes dégénérés ; *t.m.* : tube de Malpighi.

dans le fond de l'invagination, contre lequel est accolée la partie mésodermique de l'organe de Ribaga. Celle-ci est un sac allongé et plus ou moins incurvé (s., fig. 1); sa portion proximale est située sous le tergite VII, contre la paroi abdominale du côté droit, tandis que sa portion distale s'enfonce ventralement sous la base des organes génitaux, et se termine au niveau du réservoir spermatique gauche.

En plusieurs endroits, le sac entre en contact avec les organes génitaux, mais la dissection et l'examen des coupes sériées montrent qu'il ne présente aucun rapport anatomique avec eux, ni d'ailleurs avec aucun autre organe de la cavité abdominale.

Chez une femelle vierge, venant d'être fécondée, on trouve dans ce sac une grande abondance de spermatozoïdes, alors qu'aucun de ceux-ci ne se rencontre dans les voies génitales ou dans une autre partie de l'appareil reproducteur. Bien que le fait n'ait pas encore été directement vérifié, il y a donc tout lieu d'admettre que le pénis du mâle est introduit lors de l'accouplement dans la poche tubulaire, dont il perce le fond pour injecter les spermatozoïdes dans le sac sous-jacent.

DÉVELOPPEMENT ET STRUCTURE DE L'ORGANE DE RIBAGA CHEZ XYLOCORIS. — Chez les larves femelles à l'approche de la mue imaginaire, l'organe de Ribaga se présente, comme l'indique la fig. 3, sous l'aspect d'un sac qui coiffe l'invagination tégumentaire du futur tégument abdominal constituant la poche externe de l'organe. La paroi du sac est faite de cellules aplaties délimitant une cavité où se trouve une masse centrale de tissu adipeux (*t.a.*) qui ne diffère pas du tissu adipeux environnant, et des cellules sanguines, les unes libres (*h.*), les autres accolées contre la paroi; peu à peu, tandis que le tissu adipeux perd ses enclaves et paraît se résorber, ces cellules se différencient en cellules « sécrétrices » très comparables à celles de l'organe de Ribaga des *Cimex*.

Le sac mésodermique d'une femelle vierge (fig. 4) est aplati; il ne renferme plus de tissu adipeux, mais seulement des cellules « sécrétrices » (*c.s.*) qui commencent à entrer en activité.

MIGRATION DES SPERMATOZOÏDES DANS L'ORGANISME DES FEMELLES. — Je me bornerai à en indiquer les principales étapes. Aussitôt après la fécondation, d'abondants spermatozoïdes groupés en faisceaux flexueux distendent le sac mésodermique de l'organe de Ribaga, puis une partie d'entre eux s'en évadent en passant, semble-t-il, entre les cellules de la paroi, qui paraissent momentanément dissociées, et ils se répandent dans l'hémocœle (fig. 5). Ensuite se produit l'envahissement des réservoirs spermatiques par des spermatozoïdes, qui entrent à la base de ces derniers. Enfin, les renflements des oviductes sont envahis à leur tour par des sper-

matozoïdes provenant des réservoirs spermatiques et qui cheminent à travers les parois des uns et des autres de ces organes dans leur zone de contact.

Quelque temps après la fécondation, on n'observe plus de spermatozoïdes dans l'hémocœle, et ceux qui demeurent encore dans l'organe de Ribaga sont résorbés. Apparemment sous l'influence de substances produites par les cellules « sécrétrices », particulièrement actives à ce moment, ils dégèrent et finissent par former dans la lumière de l'organe une masse centrale sans structure visible et fortement sidérophile (fig. 6).

Comme il a été indiqué plus haut, la position et la forme de la poche tégumentaire correspondant à l'organe de Ribaga sont semblables chez les deux espèces de *Xylocoris* ayant fait l'objet des observations rapportées ici. Mais il ne paraît pas en être de même chez d'autres espèces du même genre. En examinant des spécimens secs de *X. galactinus* (Fieb.), j'y ai trouvé, uniquement chez les femelles, une volumineuse poche tégumentaire contournée (fig. 7) située sur le côté droit de l'abdomen, mais entre les tergites II et III. Selon toute probabilité, il s'agit bien là de l'invagination correspondante à l'organe de Ribaga, et son grand développement est peut-être en rapport avec celui du paramère copulateur chez les mâles de cette espèce.

Les observations préliminaires rapportées ici permettent d'entrevoir que les processus accompagnant la fécondation chez les *Anthocoridae* sont extrêmement variés. Ils sont tantôt très comparables, et au moins aussi complexes que ceux connus chez les *Cimicidae*, tantôt plus simples et cela à des degrés divers. Si bien que leur étude comparative détaillée éclairera sans doute le problème de l'origine et de l'évolution des fécondations hémocœliennes chez les Hémiptères *Cimicoidea*.

Laboratoire d'Entomologie agricole Coloniale du Muséum.

TRAVAUX CITÉS

- ABRAHAM (R.). 1934. Das Verhalten der Spermien in der weiblichen Bettwanze (*Cimex lectularius* L.) und der Verbleib der überschüssigen Spermamasse. *Z. f. Parasitenkunde*, 6, pp. 560-591.
- CARAYON (J.). 1946. Pénétration et dispersion des spermatozoïdes dans l'organisme des femelles de certains Hémiptères. *C. R. Acad. Sci., France*, 22, pp. 107-109.
- CARAYON (J.). 1950. Caractères anatomiques et position systématique des Hémiptères Nabidés (Note préliminaire). *Bull. Mus. Paris*, 2^e sér., XXII, pp. 95-101.

- Cragg (F. W.). 1915. A preliminary note on fertilization in *Cimex*. *Ind. J. Med. Res.*, 2, pp. 698-705.
- Cragg (F. W.). 1920. Further observations on the reproductive system in *Cimex* with special reference to the behavior of the spermatozoa. *Ind. J. Med. Res.*, 8, pp. 32-79.
- Ferris (G. F.) et Usinger (R. L.). 1939. The Family Polycetenidae (Hemiptera Heteroptera). *Microentomology*, 4, pp. 1-50.
- Hagan (H. R.). 1931. The embryogeny of the polycetenid, *Hesperoctenes fumarius* Westwood, with reference to viviparity in insects. *J. Morph. and Physiol.*, 51, pp. 1-92.
- Hase (A.). 1918. Beobachtungen über den Kopulationsvorgang bei der Bettwanze (*Cimex lectularius* L.). *Sitz. Ges. naturforsch. Freunde*.
- Jordan (K.). 1922. Note on the distribution of the organ of Berlese in Clinocoridae. *Ectoparasites*, 1, pp. 284-286.
- Ribaga (C.). 1897. Sopra un organo particolare delle cimici dei letti. *Riv. Patol. veg.*, 5, pp. 343-352.
- Wagner (E.). 1941. *Lyctocoris dorni* n. sp. (Hem. Heteropt. Anthocoridae), eine neue Lyctocorisart aus dem Banat. in : Gulde (J.). *Die Wanzen Mitteleuropas*, VIII, pp. 223-226.